

## 明 細 書

## 研削方法及びその装置

## 発明の分野

- 5 本発明は、砥石スピンドルにより回転される回転砥石により、回転するワークの外周面を研削する研削方法及びその装置の改良に関する。

## 背景技術

かゝる研削装置は、例えば特許文献 1 に開示されているように、既に知られている。

## 10 【特許文献 1】

日本特開平 9 - 3 0 0 1 9 3 号公報

- 回転砥石で研削されたワークには研削バリや研削痕が残存する。そこで、従来では研削後のワークを専用のバリ取り装置や磨き装置にかけて、その研削バリの除去や研削面の磨きを行っていたが、こうした方法では、ワークの研削装置から  
15 バリ取り装置や磨き装置への移し替えに多くの手間を要し、また専用のバリ取り装置や磨き装置を必要とすることで設備費が高つくこと等により、ワークの研削コストの低減を困難にしていた。

## 発明の開示

- 本発明は、かゝる事情に鑑みてなされたもので、ワークの研削に引き続いて研削バリの除去や研削面の磨きを行い得るようにして、ワークの移し替えや専用のバリ取り装置や磨き装置を不要にし、加工コストの低減に寄与し得る研削方法及びその装置を提供することを目的とする。

- 上記目的を達成するために、本発明は、砥石スピンドルにより回転される回転砥石により、回転するワークの外周面を研削する研削方法において、前記回転砥石の  
25 石の一側部にそれと共に回転する回転ブラシを取り付け、該回転砥石による前記ワークの研削に続いて、該回転砥石及びワークを軸方向に相対移動させて、該回転ブラシにより該ワークの研削面をブラッシングすることにより、該ワークの研削面の磨きを行うことを第 1 の特徴とする。

この第 1 の特徴によれば、回転砥石によるワークの研削に続いて、回転砥石及

びワークを軸方向に相対移動させて、該回転ブラシにより該ワークの研削面をブラッシングすると、研削面の磨きを行うことができる。こうして研削及び磨きを連続的に行うことができるから、その間、ワークの脱着は不要であり、磨き工程を特別に設けていた従来の場合に比して、加工時間の大幅な短縮が可能となり、  
5 従来のような専用の磨き装置をも不要にすることゝ相俟って、加工コストの低減に寄与し得る。

また本発明は、砥石スピンドルにより回転される回転砥石により、回転するワークの外周面を研削する研削方法において、前記回転砥石の一側部にそれと共に回転する回転ブラシを取り付け、該回転砥石による前記ワークの研削に続いて、  
10 該回転砥石及びワークを軸方向に相対移動させて、該回転ブラシにより該ワークの研削面端縁をブラッシングすることにより、該ワークの研削バリの除去を行うことを第2の特徴とする。

この第2の特徴によれば、回転砥石によるワークの研削に続いて、回転砥石及びワークを軸方向に相対移動させて、該回転ブラシにより該ワークの研削面端縁をブラッシングすると、研削バリの除去を行うことができる。こうして研削及び磨きを連続的に行うことができるから、その間、ワークの脱着は不要であり、バリ取り工程を特別に設けていた従来の場合に比して、加工時間の大幅な短縮が可能となり、従来のような専用のバリ取り装置をも不要にすることゝ相俟って、加工コストの低減に寄与し得る。  
15

さらに本発明は、砥石スピンドルにより回転される回転砥石により、回転するワークの外周面を研削する研削方法において、前記回転砥石の一側部にそれと共に回転する回転ブラシを取り付け、該回転砥石による前記ワークの研削に続いて、該回転砥石及びワークを軸方向に相対移動させて、該回転ブラシにより該ワークの研削面端縁から研削面に互りブラッシングすることにより、該ワークの研削バリの除去と研削面の磨きとを行うことを第3の特徴とする。  
20  
25

この第3の特徴によれば、回転砥石によるワークの研削に続いて、回転砥石及びワークを軸方向に相対移動させて、該回転ブラシにより該ワークの研削面端縁から研削面に互りブラッシングすることにより、該ワークの研削バリの除去及び研削面の磨きを行うことができる。こうして研削、バリ取り及び磨きを連続的に

行うことができるから、その間、ワークの脱着は不要であり、バリ取り及び磨き工程を特別に設けていた従来の場合に比して、加工時間の大幅な短縮が可能となり、従来のような専用のバリ取り装置及び磨き装置をも不要にすることゝ相俟って、加工コストの低減に寄与し得る。

- 5      また本発明は、砥石スピンドルに取り付けられて、回転によりワークの外周面を研削する回転砥石を備えた研削装置において、直径が前記回転砥石の直径より大で、前記回転砥石により研削されたワークをブラッシングし得る回転ブラシを前記回転砥石に隣接して取り付けたことを第4の特徴とする。

10      この第4の特徴によれば、回転砥石によるワークの外周面の研削に続いて、回転砥石及びワークを軸方向に相対移動させるだけで、回転ブラシによるブラッシングにより、ワークの研削バリの除去や研削面の磨きを確実に行うことができ、その間、ワークの脱着は不要であり、加工時間の大幅な短縮が可能となり、専用のバリ取り装置や磨き装置をも不要にすることゝ相俟って、加工コストの低減に寄与し得る。

- 15      さらに本発明は、第4の特徴に加えて、前記回転ブラシを、前記砥石スピンドルが回転砥石の研削回転数に満たない低速で回転するときは、該回転ブラシの直径が前記回転砥石の直径より小さいが、前記砥石スピンドルが前記研削回転数で回転するときは、該回転ブラシの直径が前記回転砥石の直径より拡張するように可変直径型に構成したことを第5の特徴とする。

20      この第5の特徴によれば、低速回転で行う回転砥石のドレッシングの際には、回転ブラシを回転砥石の直径より縮径させて、回転ブラシとドレッサとの干渉を回避することができ、またワークの研削時には、回転ブラシを回転砥石の直径より拡張させて、研削と略同時に研削バリの除去や研削面の磨きを行うことができる。

- 25      さらにまた本発明は、第5の特徴に加えて、前記回転ブラシを、前記回転砥石に隣接して取り付けられるブラシ本体と、このブラシ本体の外周に植設されるブラシ素線とから構成し、該ブラシ素線には伸縮性を付与して、該ブラシ素線がその自由状態では収縮していて該回転ブラシの直径を前記回転砥石の直径より縮径させ、前記砥石スピンドルの所定回転数以上では遠心力で伸長して該回転ブラシ

する回転砥石 22 が複数本のボルト 23, 23… (図 3 参照) により着脱可能に固着される。

第 3 電動モータ 18 の出力軸 18a と砥石スピンドル 21 とは、該出力軸 18a 及び砥石スピンドル 21 にそれぞれ固設された駆動プーリ 24 及び被動プーリ 25 と、それらに巻き掛けられたベルト 26 とにより連結され、第 3 電動モータ 18 がその出力により砥石スピンドル 21 を回転駆動するようになっている。

モータベース 17 及び砥石台 20 は、連結ブロック 28 により相互に一体に連結されて、上面レール 15 及び側面レール 16 上を同時に摺動し得るようになっており、この連結ブロック 28 及び可動テーブル 11 間には、連結ブロック 28 を上面レール 15 及び側面レール 16 に沿って往復動させ得る連結ブロック駆動手段 29 が設けられる。この連結ブロック駆動手段 29 は、X 方向に配置されて連結ブロック 28 に螺合されるねじ軸 30 と、可動テーブル 11 に取り付けられて上記ねじ軸 30 を正逆回転させ得る第 4 電動モータ 31 とから構成される。

機台 1 には NC 制御ユニット 33 が設けられる。この NC 制御ユニット 33 には、カム軸 10 における各カム 10a, 10b…10n のプロフィールデータ P, 各カム 10a, 10b…10n 間の位相差データ E, 並びに各カム 10a, 10b…10n 間の軸方向間隔データ S の他に、第 1 電動モータ 8 に設けられて主軸 7 の回転位置からカム軸 10 の回転位置を割り出すカム軸回転位置センサ 34 の検知信号と、所定位置のカム 10a (図示例の場合、主軸台 5 側の最外側カム 10a) の基準位相を割り出す基準位相センサ 35 の検知信号とが入力され、それらに基づいて第 1～第 4 電動モータ 8, 14, 18, 31 の作動を制御するようになっている。

上記基準位相センサ 35 は、砥石台 20 に軸支されたセンサ支持アーム 37 の先端に取り付けられる。センサ支持アーム 37 は、基準位相センサ 35 を、主軸台 5 側の最外側カム 10a の外周面に対向させる検知位置 A と、該センサ 35 をカム軸 10 から遠ざける休止位置 B との間を揺動し得るようになっており、このセンサ支持アーム 37 には、これを上記二位置 A, B 間で揺動させる電磁式又は電動式のアクチュエータ 38 が連結される。

基準位相センサ 35 は、それに対してカム 10a をベース円部 50 からカムロ

## 請求の範囲

1. (補正後) 砥石スピンドル (21) により回転される回転砥石 (22) により、回転するワーク (10) の外周面を研削する研削方法において、

- 5 前記回転砥石 (22) の一側部にそれと共に回転する回転ブラシ (40) を取り付け、該回転砥石 (22) による前記ワーク (10) の研削に続いて、該回転砥石 (22) 及びワーク (10) を軸方向に相対移動させて、該回転ブラシ (40) により該ワーク (10) の研削面をブラッシングすることにより、該ワーク (10) の研削面の磨きを行うことを特徴とする研削方法。

- 10 2. (補正後) 砥石スピンドル (21) により回転される回転砥石 (22) により、回転するワーク (10) の外周面を研削する研削方法において、

- 前記回転砥石 (22) の一側部にそれと共に回転する回転ブラシ (40) を取り付け、該回転砥石 (22) による前記ワーク (10) の研削に続いて、該回転砥石 (22) 及びワーク (10) を軸方向に相対移動させて、該回転ブラシ (40) により該ワーク (10) の研削面端縁をブラッシングすることにより、該ワーク (10) の研削バリの除去を行うことを特徴とする研削方法。

3. (補正後) 砥石スピンドル (21) により回転される回転砥石 (22) により、回転するワーク (10) の外周面を研削する研削方法において、

- 20 前記回転砥石 (22) の一側部にそれと共に回転する回転ブラシ (40) を取り付け、該回転砥石 (22) による前記ワーク (10) の研削に続いて、該回転砥石 (22) 及びワーク (10) を軸方向に相対移動させて、該回転ブラシ (40) により該ワーク (10) の研削面端縁から研削面に互りブラッシングすることにより、該ワーク (10) の研削バリの除去と研削面の磨きとを行うことを特徴とする研削方法。

- 25 4. (補正後) 砥石スピンドル (21) に取り付けられて、回転によりワーク (10) の外周面を研削する回転砥石 (22) を備えた研削装置において、

直径が前記回転砥石 (22) の直径より大で、前記回転砥石 (22) により研削されたワーク (10) をブラッシングし得る回転ブラシ (40) を前記回転砥石 (22) に隣接して取り付けたことを特徴とする研削装置。